



Parola di Prof

Scambio di idee
con **Piero Tundo**



Origine della vita e biotecnologie

Sempre più dibattuto e di grande attualità è il tema dell'origine della vita; l'articolo di Fulvio Zecchini di questo numero mostra quanto vasto e coinvolgente sia l'argomento anche perché la biologia interviene decisamente nello sviluppo tecnologico.

Che le prime molecole organiche siano comparse sulla Terra portate da un asteroide o una cometa e che questi potessero contenere delle forme più o meno complesse di aggregati molecolari è un tema che non può essere provato e su cui gli astronomi sono ancora impegnati a fare una proposta scientifica. In attesa che la ricerca astrobiologica dia una risposta a questo problema, i chimici stanno esplorando sistemi di reazioni consecutive che possono aver dato origine, in maniera sempre più complessa, a molecole in grado di autoreplicarsi: purtroppo si incontrano delle difficoltà enormi poiché i residui fossili di tali molecole organiche primordiali sono completamente degradati nel corso delle ere.

Possiamo però immaginare alcuni importanti e decisivi punti che la vita, basata sulla autoreplicazione di una entità organica sempre più complessa e completa, deve necessariamente aver superato.

Il problema decisivo è che noi non conosciamo le tipologie di queste molecole iniziali né l'assetto iniziale delle reazioni chimiche che hanno iniziato la trasformazione sin dai primi stadi, attraverso fenomeni di autoaggregazione progressiva. La vita oggi è basata su proteine, acidi nucleici, lipidi, zuccheri, aminoacidi e altri mattoni molecolari dove tutti i componenti sono in uno stadio enantiomericamente puro. L'atomo di carbonio asimmetrico, che porta a composti racemici quando i quattro sostituenti sono diversi, è stato certamente un grosso problema che il sistema evolutivo ha dovuto superare nel tempo: il disordine delle miscele racemiche non è compatibile con la complessità degli aggregati necessari a un pur semplice sistema autoreplicante. Un'altra tappa importante che questa "chimica dei sistemi" (Systems Chemistry) deve prendere in considerazione è il fatto che tutti i sistemi viventi che noi conosciamo hanno la cellula come unità base di vita. Può risultare quindi utile considerare la formazione di una cellula come punto di arrivo di un primordiale sistema chimico evolutivo.

"La chimica dei sistemi", che è appunto lo studio di queste primarie strutture e della loro trasformazione, si muove con grande difficoltà, in mancanza di punti sperimentali fermi e precisi.

In tale contesto una prima scoperta fu quella del famoso esperimento del 1953 fatto da Stanley Miller che mostrò che una semplice scarica elettrica su una miscela di gas avente una composizione presumibilmente presente sulla Terra in quel periodo (metano, ammoniaca, ossigeno, acqua) dava aminoacidi e altre semplici biomolecole importanti.

Una seconda tappa importante fu data sempre nel 1953 da Watson

e Crick che descrissero la struttura a elica del DNA e ipotizzarono il suo meccanismo di autoreplicazione molecolare.

La terza pietra miliare fu quella di Sir Frank che pubblicò la prima teoria sulla formazione di composti omochirali per autocatalisi da miscele racemiche attraverso l'inibizione delle reazioni dell'enantiomero speculari.

Come il DNA si sia potuto formare, argomento della Systems Chemistry, è molto difficile a ipotizzare.

Però sappiamo che, con il sistema di autoreplicazione del DNA, la vita si è potuta sviluppare sempre più complessa attraverso l'incremento delle funzioni chimiche del DNA e delle sue dimensioni molecolari.

La lunghezza media del DNA varia degli 1,5 millimetri di un batterio agli 1,1 metri di quello dell'uomo, un valore circa 700 volte superiore. Esso rappresenta una grande biblioteca replicata identica in tutte le cellule in un organismo vivente, in cui i vari libri si aprono volta per volta alle pagine desiderate, esplicando così una funzione chimica di progettazione per l'individuo, il sistema, gli organi in cui tale cellula è presente. È un sistema veramente meraviglioso!

Il fatto che per sviluppare esseri complessi e intelligenti come l'uomo esso abbia richiesto miliardi di anni, non riduce la meraviglia per i risultati a cui si è giunti poiché essi certamente non erano immaginabili a partire dalle risorse della materia a disposizione.

Ora che conosciamo il meccanismo di autoreplicazione del DNA abbiamo imparato a replicarlo in laboratorio. Questa è la metodologia che i carabinieri usano in laboratorio per analizzare le tracce biologiche durante le loro indagini: a partire da poche molecole del DNA, e attraverso la sua replicazione *in vitro*, si ricava una quantità macroscopicamente sufficiente da poter distinguere le sequenze di individui diversi della stessa specie. Inoltre stiamo anche imparando con le biotecnologie come modificare la struttura del DNA inserendo e combinando geni di natura diversa, pur mantenendo le sue proprietà di replicazione, progettazione, programmazione e controllo di un meccanismo complesso quale è quello di un essere vivente (OGM). Che faremo di questo grande potere che la scienza ci dà, che ci consente e ci permetterà di intervenire alla base della nostra esistenza e quindi anche della nostra ragione di vita? Sappiamo dove vogliamo andare? È un potere questo che non sappiamo ancora controllare e le cui dimensioni sono non percepibili.

Cari ragazzi, queste sono le questioni che vi troverete davanti nei prossimi decenni; bisogna che abbiate una vostra idea in proposito, basata sulla conoscenza e sulla responsabilità, affinché quello che pensate possa farsi valere con autorevolezza in questo mondo sempre più competitivo.

Scrivete a: redazione@green.incaweb.org



Ritorno al futuro

Green
La Scienza
al servizio
dell'Uomo
e dell'Ambiente

1

Novembre /Dicembre 2007

Periodico mensile
d'informazione
del Consorzio
Interuniversitario
Nazionale
La Chimica
per l'Ambiente
(INCA)



In questo numero parliamo molto dei colori della natura. L'obiettivo della nostra Ornella Erminio si mette in competizione con questa creatura che sorge dagli abissi assorbendo dalla luce il suo smagliante arcobaleno...

Sommario

L'intervista

Parla il Nobel Sir Roald Hoffmann: l'etica dovrebbe far parte del curriculum degli studenti. *pag. 4*

Dalle scuole - 1

Dentro i segreti dei colori naturali *pag. 6*

DOSSIER

Rischio contagio nel "villaggio globale"

Cerchiamo di capire insieme, senza allarmismi, quali sono i veri rischi di fronte alle nuove malattie.

E come difenderci *pag. 18*

Dalle scuole - 2

Chimica e naturalismo per interpretare Caravaggio *pag. 42*

Futuro & Futuribile

Notizie dal mondo *pag. 46*

Progetti & Invenzioni

Notizie dall'Italia *pag. 48*

Direttore
Piero Tundo

Comitato scientifico
Angelo Albini,
Università di Pavia
Sergio Auricchio,
Politecnico di Milano
Attilio Citterio,
Politecnico di Milano
Lucio Previtiera,
Università di Napoli Federico II

Direttore responsabile
Gino Banterla

Coordinatore di redazione
Fulvio Zecchini

Comitato redazionale
Antonella Americo
Chiara Palmieri

Progetto grafico e impaginazione
Graficatorri - Franco Malaguti
e-mail: graficatorri@tin.it

Concessionaria per la pubblicità
su "Green"
Marketing Planet Media

Tel. 039. 23 08 568
Fax 039. 23 08 576

Via Vittorio Emanuele, 15
20052 Monza (MI)
E-mail:
mktplanet@mktplanet.it
Web:
www.mktplanetmedia.it

Per abbonamenti e arretrati
scrivete a:

redazione@green.incaweb.org

Direzione e redazione: Viale Luigi Pasteur, 33 - 00144 Roma, tel. 06 54 22 07 10 - tel./fax 06 59 26 10 3
E-mail: redazione@green.incaweb.org - Sito internet: www.green.incaweb.org
Amministrazione: Consorzio Interuniversitario Nazionale "La Chimica per l'Ambiente" (INCA)
Via delle Industrie, 21/8 - 30175 Marghera (VE)
telefono 041 23 46 611 - fax 041 23 46 602 - e-mail: info_INCA@unive.it
Registrazione al Tribunale di Venezia n. 20 del 15 luglio 2006 - Stampa: Grafiche Seregni, Paderno Dugnano (Milano)

© Consorzio INCA, 2007.
Tutti i diritti sono riservati. La presente pubblicazione, tutta o in parte, non può essere riprodotta o trasmessa in nessuna forma e con nessun mezzo, elettronico, meccanico, fotocopia, registrazione o altro, senza l'autorizzazione scritta dell'editore.